

S1' ' 1 PN="9-320496"  
?t 1/5/1

(A)

1/5/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05705696 \*\*Image available\*\*  
IMAGE FORMING APPARATUS

PUB. NO.: 09-320496 [JP 9320496 A]  
PUBLISHED: December 12, 1997 (19971212)  
INVENTOR(s): TAGAWA MASAHIRO  
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 08-129890 [JP 96129890]  
FILED: May 24, 1996 (19960524)  
INTL CLASS: [6] H01J-031/12; G09F-009/00; H01J-029/00; H01J-029/86;  
H01J-029/88; H01J-029/96  
JAPIO CLASS: 42.3 (ELECTRONICS -- Electron Tubes); 29.4 (PRECISION  
INSTRUMENTS -- Business Machines); 44.6 (COMMUNICATION --  
Television); 44.9 (COMMUNICATION -- Other); 45.3 (INFORMATION  
PROCESSING -- Input Output Units)  
JAPIO KEYWORD: R003 (ELECTRON BEAM); R020 (VACUUM TECHNIQUES)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To more efficiently prevent deformation of a plate member due to thermal strain and greatly improve the reliability of a panel type image forming apparatus by installing a heating means in a face plate and a rear plate which constitute a display panel.

SOLUTION: After a face plate and a rear plate 3 are positioned, the plates are sealed by frit glass through a supporting frame 4 and gas evacuation is carried out through a gas exhausting pipe 101 to give a display panel 10. An image forming part 20 and an electron emitting part on the opposite to the part 20 are respectively formed on the plate 2 and the plate 3. The outer circumference of the plate 3 is made to be larger than the frame 4 and electric parts 7 which generate heat and are set on an electric circuit board 6 are so installed as to be conformed to the resultant projected part 3-1 and other electric parts 8 are arranged in the inner sides of the parts 7. Consequently, the temperature distribution in the plate 2 at the time of driving a display panel unit 1 together with a heating wire 11 on the plate 2 can be made even and thermal stress and thermal deformation can be lessened.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開 号

特開平9-320496

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 31/12			H 0 1 J 31/12	C
G 0 9 F 9/00	3 0 4		G 0 9 F 9/00	3 0 4 C
H 0 1 J 29/00			H 0 1 J 29/00	
29/86			29/86	Z
29/88			29/88	

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-129890

(22) 出願日 平成8年(1996)5月24日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 多川 昌宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

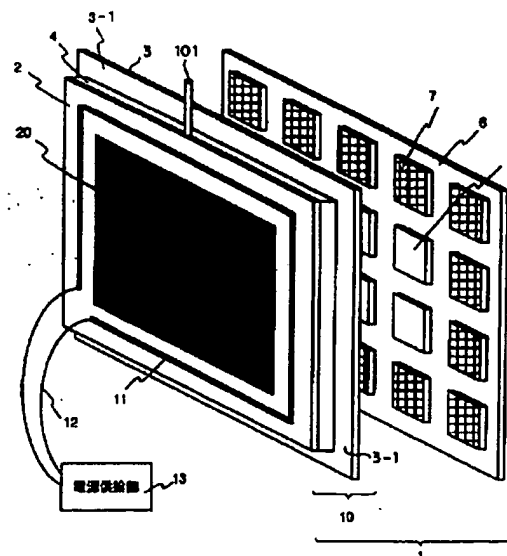
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 電子放出素子を配置したリアプレートと、電子放出素子からの電子により画像を形成する画像形成部(面)を有するフェースプレートとを支持枠を介して所定の間隔で対向させた構成を有する画像形成装置における装置作動時における熱に起因する熱歪の発生による板部材の変形をより効果的に防止して、装置の薄型化や軽量化を損なうことなく信頼性を格段に向上させることができる構成を提供すること。

【解決手段】 画像形成装置のフェースプレートとリアプレートの両方に熱歪防止用の加熱手段を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子放出素子を搭載したリアプレートと、該リアプレートと対向して配置されると共に該電子放出素子から放出される電子の照射により画像が形成される画像形成部材を搭載したフェースプレートと、該フェースプレートと該リアプレートの間隔を規定し、これらのプレートとともに前記電子放出素子及び画像形成部材を内包する減圧空間を形成する支持枠とからなる表示パネルを有する画像形成装置において、該フェースプレート及び該リアプレートに加熱手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記リアプレートが前記支持枠の外周より突出する面積を有する請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記フェースプレート側の加熱手段が、該フェースプレート上に設けた通電により発熱する発熱材の薄膜からなる請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記発熱材の薄膜の複数を前記フェースプレート上に設け、各薄膜を独立して作動可能とした請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記リアプレート側の加熱手段が、前記リアプレートの突出した面積部分に設けられている請求項1～4のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記加熱手段が、発熱する電気部品からなり、該電気部品を熱伝導部材を介して前記突出した面積部分に接触させた請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記発熱する電気部品が電気回路基板上に取り付けられていることを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記電気回路基板が表示パネル駆動用電気回路基板である請求項7記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記リアプレート側の加熱手段が、前記リアプレートの突出した面積部分とともに、前記支持枠の外壁に設けられている請求項1～4のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記加熱手段が、発熱する電気部品からなり、該電気部品を熱伝導部材を介して前記突出した面積部分及び前記支持枠外壁に接触させた請求項9に記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記リアプレート側の加熱手段が、該リアプレート上に設けた通電により発熱する発熱材の薄膜からなる請求項1～4のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記発熱材の薄膜の複数を前記リアプレート上に設け、各薄膜を独立して作動可能とした請求項11に記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記フェースプレート上または前記リアプレート上に温度センサーを有し、該温度センサーより得られる温度情報に基づき前記加熱手段を制御する請

求項1～4、11及び12のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記電子放出素子が表面伝導型電子放出素子である請求項1～13のいずれかに記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子放出素子からの電子を画像情報に応じて画像形成部材に当てて画像を形成し表示する画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】画像を形成し表示する装置としてはテレビジョンシステム（以下テレビという）が最も一般的なものであったが、最近になって、よりコンパクトで大画面の画像表示を可能とするものとして、平板型画像形成装置（平板型表示パネル）が注目されてきている。

【0003】平板型画像形成装置は、CRTを用いるテレビに比べて大幅な軽量、薄型化が行え、しかもテレビよりも大画面での画像形成を可能とし、また設置空間の広さや美観を損なうことがないという利点を有している。

【0004】この平板型画像形成装置としては、プラズマ放電を用いた方式、電子放出素子を用いた方式、液晶パネルを用いた方式等種々の方式のものが開発されている。

【0005】平板型画像形成装置の中では、液晶を用いた平板型表示装置がCRTに替わって普及してきたが、自発光型でないためバックライトを持たなければならない等の問題点があり、自発光型の表示装置の開発が盛んに行われている。自発光型表示装置としては表面伝導型放出素子を多数配置した電子源と電子源より放出された電子によって、可視光を発光せしめる蛍光体を組み合わせた表示装置である画像形成装置があげられる（例えば、USP5066883）。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】電子放出型の平板型画像形成装置は、電子放出素子を搭載したリアプレートと、該リアプレートと対向して配置されると共に該電子放出素子から放出される電子の照射により画像が形成される画像形成部材を搭載したフェースプレートと、該フェースプレートと該リアプレートの間隔を規定し、これらのプレートとともに前記電子放出素子及び画像形成部材を内包する減圧空間を形成する支持枠とからなる表示パネルを有するものが一般的である。この平板型画像形成装置は、多数の電子放出素子の基板への配置が容易であり、画面の大面積化や薄型化が容易であるという利点を有する。

【0007】しかし、フェースプレートの有する画像形成部材への電子の衝突等による発熱によって装置を形成する板部材に熱歪による変形が生じる場合があり、この

熱歪の発生は、装置を大型化・薄型化した場合により顕著になる傾向にある。このような熱歪による変形は、フェースプレートに設けられた画像形成部材への電子の正確な位置への衝突に狂いを生じさせるなどの問題の原因となり、装置の信頼性を低下させる。

【0008】これまでの画像形成装置では、表示パネル等の放熱に関して、自然放熱や強制空冷などの一般的な方法が用いられてきた。

【0009】しかしながら、装置の大型化・薄型化に伴い、このような自然放熱や強制空冷のような一般的な方法では、(1)表示パネルの効率的な冷却が行なえず、駆動に伴い電子源基板配線の発熱および、電子源より発せられた電子が、フェースプレート上へ衝突することで生じる発熱により、表示パネル内に熱歪が発生し、装置としての信頼性が低くなる、(2)表示パネル用の放熱フィンや空冷ファンなどの設置用スペースが薄型化の妨げになる、などの問題があった。

【0010】かかる問題を解決する方法としては、蛍光体を塗布した前面ガラス容器にヒーターを設けて温度をコントロールする方法が知られている(例えば特開平1-173554号公報)。しかしながら、本発明者らの検討によれば、画像形成面を有する前面を構成する部材にのみ熱歪防止用の加熱手段を設けた構成では、熱歪の発生防止効果をより向上させるには限界があった。

【0011】すなわち、電子放出方式を採用した平板型画像形成装置ではフェースプレートの発熱の他に、電子放出素子の発熱によりリアプレートに熱歪が生じる場合があり、この熱歪により生じたリアプレートの変形が電子放出素子の配置位置に狂いを生じさせるなどの問題があった。

【0012】本発明の目的は、画像形成装置、特に電子放出方式を採用した平板型画像形成装置における上記の熱歪による板部材の変形をより効果的に防止して、装置の信頼性を格段に向上させることができる構成を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し得る本発明の画像形成装置は、電子放出素子を搭載したリアプレートと、該リアプレートと対向して配置されると共に該電子放出素子から放出される電子の照射により画像が形成される画像形成部材を搭載したフェースプレートと、該フェースプレートと該リアプレートの間隔を規定し、これらのプレートとともに前記電子放出素子及び画像形成部材を内包する減圧空間を形成する支持枠とからなる表示パネルを有する画像形成装置において、該フェースプレート及び該リアプレートに加熱手段を設けたことを特徴とする。

【0014】本発明によれば、フェースプレートとリアプレートとの両方に熱歪発生防止用の加熱手段が設けられており、装置内部での熱発生に起因する熱歪によって

発生する板部材等の変形をより効果的に防止することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の画像形成装置におけるフェースプレート及びリアプレートの加熱手段としては、種々の構成のものが利用できるが、装置の大型化や薄型化の障害とならない構成を有するものが好ましい。そのようなものとしては、例えば、通電により発熱する材料を薄膜化した構成や、すでに用いられている電気部品の中で、その作動時において発熱するものを、効率良く再配置して加熱手段として用いる方法が、新たな設置スペースの確保の必要がなく好適である。

【0016】薄膜化が可能な通電により加熱する材料としては、Ag、Cu、Cr、Zn、Pb、Fe及びSn等の金属を挙げることができる。加熱用の薄膜の膜厚、形状、設置位置等は用いる画像形成装置の構成に応じて、本発明の目的、効果が達成できるように適宜選択される。これらの金属の薄膜を加熱手段として利用する場合の薄膜の形成は、例えば、真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等を用いて行うことができる。簡便な方法としては、溶融した金属ペーストを、ディスペンサーまたは印刷ローラーでフェースプレートまたはリアプレート上に所定の形状で載せてから焼成し固着させる方法が採用できる。薄膜への配線の形成には、導電性の金属等を所定のパターンでプレート上に設ける通常の方法が利用できる。加熱用の薄膜の複数設け、各薄膜を独立して作動させることで、より精密な温度コントロールが可能となり、熱歪防止効果を一層向上させることができる。

【0017】電気部品を加熱手段として用いる場合は、例えば、大電流が加わる部品(素子)、高圧が加わる部品、スイッチングを行う部品(素子)等を利用でき、これらとこれらに接続される熱伝導性部材の少なくとも一部を加熱しようとする部位に配置する。なお、信号処理をする部品(素子)や基準信号を作る部品(素子)などの比較的発熱の少ない、あるいは発熱しない部品はこれには含まれない。

【0018】加熱手段の設置位置としては、例えば、フェースプレート及びリアプレートにおける装置の作動に伴う発熱によって加熱される部分以外の部分とされ、この加熱手段による同一プレートにおける温度分布の均一化により熱歪の発生が防止される。

【0019】本発明においては、リアプレートを、支持枠の外周より突出する面積を有する構成とし、この突出部に加熱手段を設けてもよい。更に、このような突出部とともに支持枠外壁にも加熱手段を設けることで、熱歪防止効果を更に向上させることができる。また、フェースプレート及びリアプレートの少なくとも一方に、温度センサーを配置し、該温度センサーより得られる温度情報に基づき加熱手段を制御して、より効率の良い温度管理による熱歪の防止を行うことができる。また、放熱フィン

や空冷ファンを減少させることができ、しかも熱歪防止用の加熱手段として設置スペースの増大を伴わない構成のものを用いれば、小型化・薄型化・軽量化が可能で、しかも信頼性の向上した画像形成装置を提供することができる。

【0020】本発明の画像形成装置としては、構造が単純であり、製法が容易な表面伝導型電子放出素子を有するものが好適であり、特に、フェースプレートとリアプレートが近接して設けられる構造のものについて本発明の加熱手段による熱歪防止のための構成は極めて効果的である。

【0021】本発明で用いることのできる表面伝導型電子放出素子の基本的な構成には大別して、平面型及び垂直型の2つがある。

【0022】まず、平面型表面伝導型電子放出素子について説明する。図13は、平面型表面伝導型電子放出素子の構成を示す模式図であり、図13(a)は平面図、図13(b)は断面図である。図13において131は基板、132と133は素子電極、134は導電性薄膜、135は電子放出部である。

【0023】基板131としては、石英ガラス、Na等の不純物含有量を低減させたガラス、宵板ガラス、スパッタ法等によりSiO<sub>2</sub>を堆積させたガラス基板及びアルミナ等のセラミックス基板等を用いることができる。

【0024】対向する素子電極132、133の材料としては、一般的な導電材料を用いることができ、Ni、Cr、Au、Mo、W、Pt、Ti、Al、Cu、Pd等の金属或は合金及びPd、As、Ag、Au、RuO<sub>2</sub>、Pd-Ag等の金属或は金属酸化物とガラス等から構成される印刷導体、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub>等の透明導電体及びポリシリコン等の半導体材料等から選択することができる。

【0025】素子電極間隔L、素子電極長さW、導電性薄膜134の形状等は、応用される形態等を考慮して、設計される。素子電極間隔Lは、好ましくは数千Åから数百μmの範囲であり、より好ましくは素子電極間に印加する電圧等を考慮して1μmから100μmの範囲である。

【0026】素子電極長さWは、電極の抵抗値、電子放出特性を考慮して、数μmから数百μmの範囲である。素子電極132、133の膜厚dは、100Åから1μmの範囲である。

【0027】尚、図13に示した構成だけでなく、基板131上に、導電性薄膜134、対向する素子電極132、133の順に積層した構成とすることもできる。

【0028】導電性薄膜134には良好な電子放出特性を得るために、微粒子で構成された微粒子膜を用いるのが好ましい。その膜厚は素子電極132、133へのステップカバレッジ、素子電極132、133間の抵抗値及び後述するフォーミング条件等を考慮して適宜設定さ

れるが、通常は数Åから数千Åの範囲とするのが好ましく、より好ましくは10Åより500Åの範囲とするのが良い。その抵抗値は、Rsが $1 \times 10^{-2}$ から $1 \times 10^{-7} \Omega$ の値である。なおRsは、厚さがt、幅がwで長さがlの薄膜の抵抗Rを、 $R = R_s (l/w)$ とおいたときに現れる値で、薄膜材料の抵抗率をρとすると $R_s = \rho/t$ で表される。本願明細書において、フォーミング処理について通電処理を例に挙げて説明するが、フォーミング処理はこれに限られるものではなく、膜に亀裂を生じさせて高抵抗状態を形成する方法であればいかなる方法でも良い。

【0029】導電性薄膜134を構成する材料はPd、Pt、Ru、Ag、Au、Ti、In、Cu、Cr、Fe、Zn、Sn、Ta、W、Pb等の金属、PdO、SnO<sub>2</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、PbO、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の酸化物、HfB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>、LaB<sub>6</sub>、CeB<sub>6</sub>、YB<sub>4</sub>、GdB<sub>4</sub>等の硼化物、TiC、ZrC、HfC、TaC、SiC、WC等の炭化物、TiN、ZrN、HfN等の窒化物、Si、Ge等の半導体、カーボン等の中から適宜選択される。

【0030】ここで述べる微粒子膜とは複数の微粒子が集合した膜であり、その微細構造は、微粒子が個々に分散配置した状態あるいは微粒子が互いに隣接、あるいは重なり合った状態(いくつかの微粒子が集合し、全体として島状構造を形成している場合も含む)をとっている。微粒子の粒径は、数Åから1μmの範囲、好ましくは10Åから200Åの範囲である。

【0031】電子放出部135は、導電性薄膜134の一部に形成された高抵抗の亀裂により構成され、導電性薄膜134の膜厚、膜質、材料及び後述する通電フォーミング等の手法等に依存したものとなる。電子放出部135の内部には、1000Å以下の粒径の導電性微粒子を含む場合もある。この導電性微粒子は、導電性薄膜134を構成する材料の元素の一部、あるいは全ての元素を含有するものとなる。電子放出部135及びその近傍の導電性薄膜134には、炭素あるいは炭素化合物を含む場合もある。

【0032】次に、垂直型表面伝導型電子放出素子について説明する。図14は、垂直型表面伝導型電子放出素子の一例を示す模式図である。図14においては、図13に示した部位と同じ部位には図13に付した符号と同一の符号を付している。136は、段差形成部である。基板131、素子電極132及び133、導電性薄膜134、電子放出部135は、前述した平面型表面伝導型電子放出素子の場合と同様の材料で構成することができる。段差形成部136は、真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等で形成されたSiO<sub>2</sub>等の絶縁性材料で構成することができる。段差形成部136の膜厚は、先に述べた平面型表面伝導型電子放出素子の素子電極間隔Lに対応し、数千Åから数十μmの範囲とすることができる。こ

の膜厚は、段差形成部の製法及び素子電極間に印加する電圧を考慮して設定されるが、数百Åから数 $\mu\text{m}$ の範囲が好ましい。

【0033】導電性薄膜134は、素子電極132及び133と段差形成部136作成後に、該素子電極132、133の上に積層される。電子放出部135は、図14においては、段差形成部136に形成されているが、作成条件、フォーミング条件等に依存し、形状、位置ともこれに限られるものでない。

【0034】上述の表面伝導型電子放出素子の製造方法としては様々な方法があるが、その一例を図15に模式的に示す。以下、図13及び図15を参照しながら製造方法の一例について説明する。図15においても、図13に示した部位と同じ部位には図13に付した符号と同一の符号を付している。

1) 基板131を洗剤、純水および有機溶剤等を用いて十分に洗浄し、真空蒸着法、スパッタ法等により素子電極材料を堆積後、例えばフォトリソグラフィ技術を用いて基板131上に素子電極132、133を形成する(図15(a))。

2) 素子電極132、133を設けた基板131に、有機金属溶液を塗布して、有機金属薄膜を形成する。有機金属溶液には、前述の導電性膜134の材料の金属を主元素とする有機金属化合物の溶液を用いることができる。有機金属薄膜を加熱焼成処理し、リフトオフ、エッチング等によりパターンニングし、導電性薄膜134を形成する(図15(b))。ここでは、有機金属溶液の塗布法を挙げて説明したが、導電性薄膜134の形成法はこれに限られるものでなく、真空蒸着法、スパッタ法、化学的気相堆積法、分散塗布法、ディッピング法、スピンナー法等を用いることもできる。

3) つづいて、フォーミング処理を施す。このフォーミング処理方法の一例として通電処理による方法を説明する。素子電極132、133間に、不図示の電源を用いて、通電を行うと、導電性薄膜134の部位に、構造の変化した電子放出部135が形成される(図15(c))。通電フォーミングによれば導電性薄膜134に局部的に破壊、変形もしくは変質等の構造変化した部位が形成される。該部位が電子放出部135となる。通電フォーミングの電圧波形の例を図16に示す。

【0035】電圧波形は、パルス波形が、好ましい。これにはパルス波高値を定電圧としたパルスを連続的に印加する図16(a)に示した手法と、パルス波高値を増加させながら電圧パルスを印加する図16(b)に示した手法がある。

【0036】図16(a)におけるT1及びT2は電圧波形のパルス幅とパルス間隔である。通常T1は $1\mu\text{s}$ ~ $10\text{ms}$ 、T2は、 $10\mu\text{s}$ ~ $100\text{ms}$ の範囲で設定される。三角波の波高値(通電フォーミング時のピーク電圧)は、表面伝導型電子放出素子形態に応じて適宜

選択される。このような条件のもと、例えば、数秒から数十分間電圧を印加する。パルス波形は三角波に限定されるものではなく、矩形波など所望の波形を採用することができる。

【0037】図16(b)におけるT1及びT2は、図16(a)に示したのと同様とすることができる。三角波の波高値(通電フォーミング時のピーク電圧)は、例えば0.1Vステップ程度ずつ増加させることができる。通電フォーミング処理の終了は、パルス間隔T2中に、導電性薄膜134を局部的に破壊、変形しない程度の電圧を印加し、電流を測定して検知することができる。例えば0.1V程度の電圧印加により流れる素子電流を測定し、抵抗値を求めて、 $1\text{M}\Omega$ 以上の抵抗を示した時、通電フォーミングを終了させる。

4) フォーミングを終えた素子に活性化処理を施すのが好ましい。活性化処理を施すことにより、素子電流 $I_f$ 、放出電流 $I_e$ が著しく変化する。

【0038】活性化処理は、例えば有機物質のガスを含有する雰囲気中で、通電フォーミングと同様に、パルスの印加を繰り返すことで行うことができる。この雰囲気は、例えば油拡散ポンプやロータリーポンプなどを用いて真空容器内を排気した場合に雰囲気内に残留する有機ガスを利用して形成することができる他、イオンポンプなどにより一旦十分に排気した真空中に適当な有機物質のガスを導入することによっても得られる。このときの好ましい有機物質のガス圧は、前述の応用の形態、真空容器の形状や、有機物質の種類などにより異なるため場合に応じ適宜設定される。適当な有機物質としては、アルカン、アルケン、アルキンの脂肪族炭化水素類、芳香族炭化水素類、アルコール類、アルデヒド類、ケトン類、アミン類、フェノール、カルボン酸、スルホン酸等の有機酸類等を挙げることが出来、具体的には、メタン、エタン、プロパンなど $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ で表される飽和炭化水素、エチレン、プロピレンなど $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ 等の組成式で表される不飽和炭化水素、ベンゼン、トルエン、メタノール、エタノール、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アセトン、メチルエチルケトン、メチルアミン、エチルアミン、フェノール、蟻酸、酢酸、プロピオン酸等が使用できる。この処理により雰囲気中に存在する有機物質から炭素あるいは炭素化合物が素子上に堆積し、素子電流 $I_f$ 、放出電流 $I_e$ が、著しく変化する。

【0039】活性化工程の終了判定は、素子電流 $I_f$ と放出電流 $I_e$ を測定しながら行う。なおパルス幅、パルス間隔、パルス波高値などは適宜設定される。

【0040】炭素あるいは炭素化合物とは、HOPG(Highly Oriented Pyrolytic Graphite)、PG(Pyrolytic Graphite)、GC(Glassy Carbon)などのグラファイトが挙げられ(HOPGはほぼ完全な結晶構造をもつグラファイト、PGは結晶粒が20

0 Å程度で結晶構造がやや乱れたグラファイト、GCは結晶粒が20 Å程度で結晶構造の乱れがさらに大きくなったものを指す。)、非晶質カーボン(アモルファスカーボン及びアモルファスカーボンと前記グラファイトの微結晶の混合物を含むカーボン)であり、その膜厚は500 Å以下にするのが好ましく、300 Å以下であればより好ましい。

5) 活性化工程を経て得られた電子放出素子は、安定化処理を行うことが好ましい。この処理は真空容器内の有機物質の分圧が、 $1 \times 10^{-8}$  torr以下、望ましくは $1 \times 10^{-10}$  torr以下で行なうのが良い。真空容器内の圧力は、 $10^{-6.5} \sim 10^{-7}$  torrが好ましく、特に $1 \times 10^{-8}$  torr以下が好ましい。真空容器を排気する真空排気装置は、装置から発生するオイルが素子の特性に影響を与えないように、オイルを使用しないものを用いるのが好ましい。具体的にはソーブションポンプ、イオンポンプ等の真空排気装置を挙げることが出来る。さらに真空容器内を排気するときには、真空容器全体を加熱して真空容器内壁や電子放出素子に吸着した有機物質分子を排気しやすくするのが好ましい。このときの加熱した状態での真空排気条件は、80～200℃で5時間以上が望ましいが、特にこの条件に限るものではなく、真空容器の大きさや形状、電子放出素子の構成などの諸条件により変化する。なお、上記有機物質の分圧測定は質量分析装置により質量数が10～200の炭素と水素を主成分とする有機分子の分圧を測定し、それらの分圧を積算することにより求める。

【0041】安定化工程を経た後の、駆動時の雰囲気は、上記安定化処理終了時の雰囲気を維持するのが好ましいが、これに限るものではなく、有機物質が十分除去されていれば、真空度自体は多少低下しても十分安定な特性を維持することが出来る。

【0042】このような真空雰囲気を採用することにより、新たな炭素あるいは炭素化合物の堆積を抑制でき、結果として素子電流 $I_f$ 、放出電流 $I_e$ が安定する。

【0043】電子放出素子の配列については種々のものが採用できる。

【0044】一例として、並列に配置した多数の電子放出素子の個々を両端で接続し、電子放出素子の行を多数個配し(行方向と呼ぶ)、この配線と直交する方向(列方向と呼ぶ)で該電子放出素子の上方に配した制御電極(グリッドとも呼ぶ)により、電子放出素子からの電子を制御駆動するはしご状配置のものがある。これとは別に、電子放出素子をX方向及びY方向に行列状に複数個配し、同じ行に配された複数の電子放出素子の電極の一方を、X方向の配線に共通に接続し、同じ列に配された複数の電子放出素子の電極の他方を、Y方向の配線に共通に接続するものが挙げられる。このようなものは所謂単純マトリクス配置である。まず単純マトリクス配置について以下に詳述する。

【0045】電子放出素子を複数個マトリクス状に配して得られる電子源基板について、図17を用いて説明する。図17において、171は電子源基板、172はX方向配線、173はY方向配線である。174は表面伝導型電子放出素子、175は結線である。尚、表面伝導型電子放出素子174は、前述した平面型あるいは垂直型のどちらであってもよい。

【0046】m本のX方向配線172は、 $D \times 1$ 、 $D \times 2$ 、 $\dots$ 、 $D \times m$ からなり、真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等を用いて形成された導電性金属等で構成することができる。配線の材料、膜厚、巾は、適宜設計される。Y方向配線173は、 $D_y 1$ 、 $D_y 2$ 、 $\dots$ 、 $D_y n$ のn本の配線よりなり、X方向配線172と同様に形成される。これらm本のX方向配線172とn本のY方向配線173との間には、不図示の層間絶縁層が設けられており、両者を電気的に分離している(m、nは共に正の整数)。

【0047】不図示の層間絶縁層は、真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等を用いて形成された $SiO_2$ 等で構成される。例えば、X方向配線172を形成した基板171の全面或は一部に所望の形状で形成され、特にX方向配線172とY方向配線173の交差部の電位差に耐えられるように膜厚、材料、製法が設定される。X方向配線172とY方向配線173は、それぞれ外部端子として引き出されている。

【0048】表面伝導型放出素子174を構成する一対の電極(不図示)は、m本のX方向配線172とn本のY方向配線173と導電性金属等からなる結線175によって電気的に接続されている。

【0049】配線172と配線173を構成する材料、結線175を構成する材料及び一対の素子電極を構成する材料は、その構成元素の一部あるいは全部が同一であっても、またそれぞれ異なってもよい。これら材料は、例えば前述の素子電極の材料より適宜選択される。素子電極を構成する材料と配線材料が同一である場合には、素子電極に接続した配線は素子電極ということもできる。

【0050】X方向配線172には、X方向に配列した表面伝導型放出素子174の行を、選択するための走査信号を印加する不図示の走査信号印加手段が接続される。一方、Y方向配線173にはY方向に配列した表面伝導型放出素子174の各列を入力信号に応じて、変調するための不図示の変調信号発生手段が接続される。各電子放出素子に印加される駆動電圧は、当該素子に印加される走査信号と変調信号の差電圧として供給される。

【0051】上記構成においては、単純なマトリクス配線を用いて、個別の素子を選択し、独立に駆動可能とすることができる。

【0052】このような単純マトリクス配置の電子源を用いて構成した画像形成装置について、図18と図19

及び図20を用いて説明する。図18は画像形成装置の表示パネルの一例を示す模式図であり、図19は、図18の画像形成装置に使用される蛍光膜の模式図である。図20はNTSC方式のテレビ信号に応じて表示を行なうための駆動回路の一例を示すブロック図である。

【0053】図18において171は電子放出素子を複数配した電子源基板、181は電子源基板171を固定したリアプレート、186はガラス基板183の内面に蛍光膜184とメタルバック185等が形成されたフェースプレートである。182は、支持枠であり該支持枠182には、リアプレート181、フェースプレート186がフリットガラス等を用いて接続されている。188は外囲器であり、例えば大気中あるいは窒素中で400～500度の温度範囲で10分以上焼成され、封着される。

【0054】174は、図13における電子放出部に相当する。172、173は、表面伝導型電子放出素子の一对の素子電極と接続されたX方向配線及びY方向配線である。

【0055】外囲器188は、上述の如く、フェースプレート186、支持枠182、リアプレート181で構成される。リアプレート181は主に電子源基板171の強度を補強する目的で設けられるため、電子源基板171自体で十分な強度を持つ場合は別体のリアプレート181は不要とすることができる。即ち、基板171に直接支持枠182を封着し、フェースプレート186、支持枠182及び基板171で外囲器188を構成しても良い。一方、フェースプレート186、リアプレート181間に、スペーサー（耐大気圧支持部材）とよばれる不図示の支持体を設置することにより、大気圧に対して十分な強度をもつ外囲器188を構成することもできる。

【0056】図19は、蛍光膜を示す模式図である。蛍光膜184はモノクロームの場合は蛍光体のみから構成することができる。カラーの蛍光膜の場合は蛍光体の配列によりブラックストライプあるいはブラックマトリクスなどと呼ばれる黒色部材191と蛍光体192とから構成することができる。ブラックストライプ、ブラックマトリクスを設ける目的は、カラー表示の場合、必要となる三原色蛍光体の各蛍光体192間の塗り分け部を黒くすることで混色等を目立たなくすることと、外光反射によるコントラストの低下を抑制することにある。ブラックストライプの材料としては、通常用いられている黒鉛を主成分とする材料の他、光の透過及び反射が少ない材料であれば、これを用いることができる。

【0057】ガラス基板193に蛍光体を塗布する方法は、モノクローム、カラーによらず、沈澱法、印刷法等が採用できる。蛍光膜184の内面側には、通常メタルバック185が設けられる。メタルバックを設ける目的は、蛍光体の発光のうち内面側への光をフェースプレ-

ート186側へ鏡面反射させることにより輝度を向上させること、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させること、外囲器内で発生した負イオンの衝突によるダメージから蛍光体を保護すること等である。メタルバックは、蛍光膜作製後、蛍光膜の内面側表面の平滑化処理（通常、「フィルミング」と呼ばれる。）を行い、その後Alを真空蒸着等を用いて堆積させることで作製できる。

【0058】フェースプレート186には、更に蛍光膜184の導電性を高めるため、蛍光膜184の外表面側（ガラス基板183側）に透明電極（不図示）を設けてもよい。

【0059】前述の封着を行う際には、カラーの場合は各色蛍光体と電子放出素子とを対応させる必要があり、十分な位置合わせが不可欠となる。

【0060】図18に示した画像形成装置は、例えば以下のようにして製造される。外囲器188は、前述の安定化工程と同様に、適宜加熱しながら、イオンポンプ、ソーブションポンプなどのオイルを使用しない排気装置により不図示の排気管を通じて排気し、 $1 \times 10^{-7}$  torr程度の真空度の有機物質の十分少ない雰囲気にした後、封止される。外囲器188の封止後の真空度を維持するために、ゲッター処理を行うこともできる。これは、外囲器188の封止を行う直前あるいは封止後に、抵抗加熱あるいは高周波加熱等を用いた加熱により、外囲器188内の所定の位置（不図示）に配置されたゲッターを加熱し、蒸着膜を形成する処理である。ゲッターは通常Ba等が主成分であり、該蒸着膜の吸着作用により、たとえば $1 \times 10^{-5}$ ないしは $1 \times 10^{-7}$  torrの真空度を維持するものである。

【0061】次に、単純マトリクス配置の電子源を用いて構成した表示パネルに、NTSC方式のテレビ信号に基づいたテレビジョン表示を行うための駆動回路の構成例について、図20を用いて説明する。図20において、201は画像表示表示パネル、202は走査回路、203は制御回路、204はシフトレジスタである。205はラインメモリ、206は同期信号分離回路、207は変調信号発生器、VxおよびVaは直流電圧源である。

【0062】表示パネル201は、端子Dox1乃至Doxm、端子Doy1乃至Doy<sub>n</sub>、及び高圧端子Hvを介して外部の電気回路と接続している。端子Dox1乃至Doxmには、表示パネル内に設けられている電子源、即ち、m行n列の行列状にマトリクス配線された表面伝導型電子放出素子群を一行（n素子）ずつ順次駆動する為の走査信号が印加される。

【0063】端子Doy1乃至Doy<sub>n</sub>には、前記走査信号により選択された一行の表面伝導型電子放出素子の各素子の出力電子ビームを制御する為の変調信号が印加される。高圧端子Hvには、直流電圧源Vaより、例えば10kVの直流電圧が供給されるが、これは表面伝導



型電子放出素子から放出される電子ビームに蛍光体を励起するのに十分なエネルギーを付与する為の加速電圧である。

【0064】走査回路202について説明する。同回路は、内部にm個のスウィッチング素子を備えたもので(図中、S1ないしSmで模式的に示している)ある。各スウィッチング素子は、直流電圧源Vxの出力電圧もしくは0V(グランドレベル)のいずれか一方を選択し、表示パネル201の端子Dox1乃至Doxmと電気的に接続される。S1乃至Smの各スウィッチング素子は、制御回路203が出力する制御信号Tscanに基づいて動作するものであり、例えばFETのようなスウィッチング素子を組み合わせることにより構成することができる。

【0065】直流電圧源Vxは、本例の場合には表面伝導型電子放出素子の特性(電子放出しきい値電圧)に基づき走査されていない素子に印加される駆動電圧が電子放出しきい値電圧以下となるような一定電圧を出力するように設定されている。

【0066】制御回路203は、外部より入力する画像信号に基づいて適切な表示が行なわれるように各部の動作を整合させる機能を有する。制御回路203は、同期信号分離回路206より送られる同期信号Tsyncに基づいて、各部に対してTscanおよびTsftおよびTmryの各制御信号を発生する。

【0067】同期信号分離回路206は、外部から入力されるNTSC方式のテレビ信号から同期信号成分と輝度信号成分とを分離する為の回路で、一般的な周波数分離(フィルター)回路等を用いて構成できる。同期信号分離回路206により分離された同期信号は、垂直同期信号と水平同期信号より成るが、ここでは説明の便宜上Tsync信号として図示した。前記テレビ信号から分離された画像の輝度信号成分は便宜上DATA信号と表した。該DATA信号はシフトレジスタ204に入力される。

【0068】シフトレジスタ204は、時系列的にシリアルに入力される前記DATA信号を、画像の1ライン毎にシリアル/パラレル変換するためのもので、前記制御回路203より送られる制御信号Tsftに基づいて動作する(即ち、制御信号Tsftは、シフトレジスタ204のシフトクロックであるということもできる)。シリアル/パラレル変換された画像1ライン分(電子放出素子n素子分の駆動データに相当)のデータは、Id1乃至Idnのn個の並列信号として前記シフトレジスタ204より出力される。

【0069】ラインメモリ205は、画像1ライン分のデータを必要時間の間だけ記憶する為の記憶装置であり、制御回路203より送られる制御信号Tmryに従って適宜Id1乃至Idnの内容を記憶する。記憶された内容は、Id1乃至Idnとして出力され、変調信号発生器207に入力される。

【0070】変調信号発生器207は、画像データId1乃至Idnの各々に応じて表面伝導型電子放出素子の各々を適切に駆動変調する為の信号源で、その出力信号は、端子Doy1乃至Doy nを通じて表示パネル201内の表面伝導型電子放出素子に印加される。

【0071】電子放出素子は放出電流Ieに対して以下の基本特性を有している。即ち、電子放出には明確なしきい値電圧Vthがあり、Vth以上の電圧を印加された時のみ電子放出が生じる。電子放出しきい値以上の電圧に対しては、素子への印加電圧の変化に応じて放出電流も変化する。このことから、本素子にパルス状の電圧を印加する場合、例えば電子放出閾値以下の電圧を印加しても電子放出は生じないが、電子放出閾値以上の電圧を印加する場合には電子ビームが出力される。その際、パルスの波高値Vmを変化させる事により出力電子ビームの強度を制御することが可能である。また、パルスの幅Pwを変化させることにより出力される電子ビームの電荷の総量を制御することが可能である。従って、入力信号に応じて、電子放出素子を変調する方式としては、電圧変調方式、パルス幅変調方式等が採用できる。電圧変調方式を実施するに際しては、変調信号発生器207として、一定長さの電圧パルスを発生し、入力されるデータに応じて適宜パルスの波高値を変調するような電圧変調方式の回路を用いることができる。

【0072】パルス幅変調方式を実施するに際しては、変調信号発生器207として、一定の波高値の電圧パルスを発生し、入力されるデータに応じて適宜電圧パルスの幅を変調するようなパルス幅変調方式の回路を用いることができる。

【0073】シフトレジスタ204やラインメモリ205は、デジタル信号式のものをもアナログ信号式のものをも採用できる。画像信号のシリアル/パラレル変換や記憶が所定の速度で行なわれれば良いからである。

【0074】デジタル信号式を用いる場合には、同期信号分離回路206の出力信号DATAをデジタル信号化する必要があるが、これには206の出力部にA/D変換器を設ければ良い。これに関連してラインメモリ205の出力信号がデジタル信号かアナログ信号かにより、変調信号発生器207に用いられる回路が若干異なったものとなる。即ち、デジタル信号を用いた電圧変調方式の場合、変調信号発生器207には、例えばD/A変換回路を用い、必要に応じて増幅回路などを付加する。パルス幅変調方式の場合、変調信号発生器207には、例えば高速の発振器および発振器の出力する波数を計数する計数器(カウンタ)および計数器の出力値と前記メモリの出力値を比較する比較器(コンパレータ)を組み合わせ回路を用いる。必要に応じて、比較器の出力するパルス幅変調された変調信号を表面伝導型電子放出素子の駆動電圧にまで電圧増幅するための増幅器を付加することもできる。

【0075】アナログ信号を用いた電圧変調方式の場合、変調信号発生器207には、例えばオペアンプなどを用いた増幅回路を採用でき、必要に応じてレベルシフト回路などを付加することもできる。パルス幅変調方式の場合には、例えば、電圧制御型発振回路(VCO)を採用でき、必要に応じて表面伝導型電子放出素子の駆動電圧まで電圧増幅するための増幅器を付加することもできる。

【0076】このような構成をとり得る画像表示装置においては、各電子放出素子に、容器外端子Dox1乃至Doxm、Doy1乃至Doy nを介して電圧を印加することにより、電子放出が生ずる。高圧端子Hvを介してメタルバック185、あるいは透明電極(不図示)に高圧を印加し、電子ビームを加速する。加速された電子は、蛍光膜184に衝突し、発光が生じて画像が形成される。

【0077】ここで述べた画像形成装置の構成は一例であり、種々の変形が可能である。入力信号については、NTSC方式を挙げたが入力信号はこれに限られるものではなく、PAL、SECAM方式など他、これよりも多数の走査線からなるTV信号(例えば、MUSE方式をはじめとする高品位TV)方式をも採用できる。

【0078】次に、はしご型配置の電子源及び画像形成装置について図21及び図22を用いて説明する。

【0079】図21は、はしご型配置の電子源の一例を示す模式図である。図21において、210は電子源基板、211は電子放出素子である。212、Dx1~Dx10は、電子放出素子211を接続するための共通配線である。電子放出素子211は、基板210上に、X方向に並列に複数個配されている(これを素子行と呼ぶ)。この素子行が複数個配されて、電子源を構成している。各素子行の共通配線間に駆動電圧を印加することで、各素子行を独立に駆動させることができる。即ち、電子ビームを放出させたい素子行には、電子放出しきい値以上の電圧を、電子ビームを放出しない素子行には、電子放出しきい値以下の電圧を印加する。各素子行間の共通配線Dx2~Dx9は、例えばDx2、Dx3を同一配線とすることもできる。

【0080】図22は、はしご型配置の電子源を備えた画像形成装置におけるパネル構造の一例を示す模式図である。220はグリッド電極、221は電子が通過するため開口、222はDox1、Dox2、...Doxmよりなる容器外端子である。223は、グリッド電極220と接続されたG1、G2、...Gnからなる容器外端子、210は各素子行間の共通配線を同一配線とした電子源基板である。図22においては、図18、図21に示した部位と同じ部位には、これらの図に付したのと同じ符号を付している。ここに示した画像形成装置と、図18に示した単純マトリクス配置の画像形成装置との大きな違いは、電子源基板210とフェースプレ

ート186の間にグリッド電極220を備えているか否かである。

【0081】図22においては、基板210とフェースプレート186の間には、グリッド電極220が設けられている。グリッド電極220は、表面伝導型放出素子から放出された電子ビームを変調するためのものであり、はしご型配置の素子行と直交して設けられたストライプ状の電極に電子ビームを通過させるため、各素子に対応して1個ずつ円形の開口221が設けられている。グリッドの形状や設置位置は必ずしも図22に示したものに限定されるものではない。例えば、開口としてメッシュ状に多数の通過口を設けることもでき、グリッドを表面伝導型放出素子の周囲や近傍に設けることもできる。

【0082】容器外端子222およびグリッド容器外端子223は、不図示の制御回路と電気的に接続されている。

【0083】本例の画像形成装置では、素子行を1列ずつ順次駆動(走査)していくのと同期してグリッド電極列に画像1ライン分の変調信号を同時に印加する。これにより、各電子ビームの蛍光体への照射を制御し、画像を1ラインずつ表示することができる。

【0084】この画像形成装置は、テレビジョン放送の表示装置、テレビ会議システムやコンピューター等の表示装置の他、感光性ドラム等を用いて構成された光プリンターとしての画像形成装置等としても用いることができる。

【0085】また電子放出素子として表面伝導型電子放出素子ばかりではなく、MIM型電子放出素子、電界放出型電子放出素子等の冷陰極電子源にも適用可能である。更には熱電子源による画像形成装置にも適用することができる。

【0086】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を詳しく説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0087】実施例1

本発明の一実施例における要部を図1~3に示す。図1は表示パネルユニットの表示パネルと電気回路基板の関係を示す図であり、1は表示パネルユニット、10は表示パネル、2は基板ガラスからなるフェースプレート、20は蛍光体が形成されているフェースプレート2上の画像形成部、3は基板ガラスからなるリアプレート、30は前述の電子放出素子が形成されているリアプレート3上の電子放出素子部、4は基板ガラスからなる枠、6は電子放出素子を駆動する電気回路が形成されている電気回路基板、7は電子放出素子駆動時に発熱するトランジスタなどの発熱性電気部品、8はその他の比較的発熱の少ない、あるいは発熱のない非発熱性電気部品である。

【0088】11はフェースプレートに配置された発熱材の薄膜からなる発熱配線であり、これに接続される電気供給配線12により、電気供給部13から通電し、発熱配線11の金属抵抗による発熱により熱源となり、その熱をフェースプレートに選択的に供給する。発熱配線11として本実施例ではAgペーストをディスペンサーまたは印刷ローラーでフェースプレート1の上にのせ、焼成し固着させたものを用い、これに、通常の配線用材料からなる電気供給配線12が接続される。この発熱配線11に通電するために電源供給部13としては、装置内部に配置した電源や、装置外部の電源を装置の構成に応じて選択すればよい。

【0089】図2は表示パネルユニットの平面図であり、図3は表示パネルユニット図1のA-A断面図である。

【0090】これらの図において、5はフレキシブル基板からなる配線、9は電気部品7の熱を効率よくリアプレートに伝えるためのグリスからなる熱伝導部材である。図1と同様な数字は同じものを示す。

【0091】フェースプレート2とリアプレート3とは相対的な位置決めを行なった状態で支持枠4を介してフリットガラスで封着され、排気管101を介して内部を排気し減圧状態（真空状態）とした密閉容器である表示パネル10の形になる。表示パネル10の内部にはフェースプレート2上に画像形成部20およびリアプレート3上に電子放出素子部30が対向するように設けられている。すなわち、フェースプレート2、リアプレート3及び支持枠4によって、画像形成部20と電子放出部30とが内包させる減圧空間が形成される。

【0092】電気回路基板6上には発熱する電気部品7が電子放出素子部30より外側にその他の電気部品8が内側に実装されている。電気回路基板6と表示パネル10との機械的接続は電気部品7の部分において例えばグリス等からなる熱伝導部材9で行ない、電気回路基板6と表示パネル10との電氣的接続は配線5で行なう。表示ユニット1を外箱の中に収容して画像形成装置ができる。

【0093】本実施例においては、支持枠4の外周形状（輪郭）とフェースプレート2の外周形状（輪郭）とを一致させ、リアプレート3の外周を支持枠4よりも大きくして、突出する面積を持たせ、この突出部3-1の部分に対応するようにリアプレートにおける発熱性電気部品7を配置している。このような構成を採用することで、発熱性電気部品を配置する領域を電子放出部以外に設けることができ、リアプレート3の温度分布を均一にすることができる。

【0094】画像形成装置の駆動信号は電気回路基板6から配線5を介して表示パネル10のリアプレート3上の電子放出素子部30に伝わり、電子放出素子から電子が放出され画像形成部20に画像が形成される。

【0095】発熱配線11は、画像形成装置の駆動時に発生する、フェースプレート2の高温部以外、本実施例では枠4の上方近傍に配置され、前記部分のフェースプレート2の温度を、前記画像形成部と同等の温度または、それ以下の温度まで上昇させる性能を持っており、フェースプレート2内の温度分布を、より均一化することで、フェースプレート2の熱応力・熱変形を低減する事ができる。

【0096】更に、画像形成装置を駆動したとき、表示パネルのリアプレート内では駆動に伴って発生する電子放出部の熱と電気部品7の熱とがほぼ均一に分布しており、熱歪の発生はみられなかった。

【0097】なお、電気回路基板の形態は本実施例に限定されるものではなく、例えば電気部品7と8を別々に実装した複数枚の電気回路基板の構成にしても良く、その機能に応じて適宜選択できる。

【0098】また図4に示すように、フェースプレート2の温度を測定する、温度センサー41を配置し、前記温度センサー41より得られる温度情報により、発熱配線11に供給する電力を随時コントロールする、制御装置42と組み合わせてもよい。その際の温度センサー41として熱電対等が利用できる。

#### 【0099】実施例2

本発明の他の実施例を、図5及び図6に示す。本実施例では、発熱性電気部品7を支持枠4の外壁とリアプレート3の突出部3-1とに熱伝導部材9によって接触固定した構成を有するもので、少なくとも支持枠4の外周とリアプレート3の突出部3-1がこれらによって加熱される。このような加熱方式によって、熱が支持枠4を介してフェースプレート2に伝達されるので、フェースプレート2上に設けられた発熱配線11による発熱量を減少させることができ、効率の良い温度制御が可能になる。

#### 【0100】実施例3

本実施例は、リアプレート3の熱歪防止用の加熱手段としてリアプレート3の背面（電気回路基板6側の面）に発熱配線11を設けた構成になっている。発熱配線11としては実施例1と同様の構成を用い、発熱配線11を設けた位置は支持枠4に対応する位置である。尚、フェースプレート2には実施例1と同様に発熱配線11が支持枠4の上方近傍に配置されている。

【0101】この様な構成を採用することにより、リアプレート3の面内温度分布をより均一化することができ、リアプレート3の熱応力、熱変形を低減することができる。さらにフェースプレート2は実施例1と同様に熱応力、熱変形を低減することができるので、表示パネルに熱歪が生じにくくなる。

【0102】また、図7に示されるようにリアプレート3の背面上の高温部に放熱フィンを配置した構造にすることにより、リアプレート3の高温部と高温部以外の温

度差を減少させることができ、リアプレート3上に設けられた発熱配線11による発熱量を減少させることができ、効率の良い温度制御が可能となる。

【0103】更に、図8に示すように、リアプレート3上の発熱配線11にも、実施例1と同様に温度センサーとこれに接続された制御装置を設けることにより、より効率の良い温度管理を行うことができる。

#### 【0104】実施例4

図9～12に本発明の他の実施例を示す。これらの実施例は、フェースプレート2の加熱手段として、加熱配線11を2系統設け、それぞれ独立して動作可能とし、リアプレート3の加熱手段としては、図9に示されるようにリアプレート3の外周を支持枠4よりも大きくして、突出する面積を持たせ、この突出部に発熱性電気部品7を配置する方法や、図11の様にリアプレート3の背面の高温部以外に発熱配線11を2系統設け加熱する方法である。これらの実施例は、加熱配線11を2系統設け、それぞれを独立して動作可能としたもので、熱歪防止用の加熱における更に細かい温度制御が可能となる。これらの構成においても図10及び図12に示すとおり、温度センサーと制御装置を更に追加して、より効率的な温度管理を達成できる。

#### 【0105】

【発明の効果】以上説明したように、表示パネルに熱歪が発生しないので、パネルの反りを押さえることができ、信頼性の高い画像形成装置を提供することができる。また、放熱フィンや空冷ファンを減少させることができるので、小型化・薄型化・軽量化した画像形成装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の表示パネルと電気基板の関係を示す斜視図である。

【図2】図1に示した本発明の実施例の表示パネルユニットの平面図である。

【図3】図2に示した本発明の実施例の表示パネルユニットのA-A断面図である。

【図4】図1に示した本発明の実施例の他の態様を示す表示パネルと電気基板の関係を示す斜視図である。

【図5】本発明の他の実施例の表示パネルユニットの平面図である。

【図6】図5に示した本発明の実施例のB-B線断面図である。

【図7】本発明の他の実施例の表示パネルと電気基板の関係を示す背面側斜視図である。

【図8】本発明の他の実施例の表示パネルと電気基板の関係を示す背面側斜視図である。

【図9】本発明の他の実施例の表示パネルと電気基板の関係を示す斜視図である。

【図10】本発明の他の実施例の表示パネルと電気基板の関係を示す斜視図である。

【図11】本発明の他の実施例の表示パネルと電気基板の関係を示す背面側斜視図である。

【図12】本発明の他の実施例の表示パネルと電気基板の関係を示す背面側斜視図である。

【図13】平面型表面伝導型電子放出素子の構成を示す模式的平面図及び断面図である。

【図14】垂直型表面伝導型電子放出素子の模式図である。

【図15】表面伝導型電子放出素子の製造方法を示す模式図である。

【図16】表面伝導型電子放出素子の製造に際して採用できる通電フォーミング処理における電圧波形の一例を示す模式図である。

【図17】マトリクス配置型の電子源基板の一例を示す模式図である。

【図18】本発明の画像形成装置の表示パネルの一例を示す模式図である。

【図19】蛍光膜の一例を示す模式図である。

【図20】画像形成装置にNTSC方式のテレビ信号に応じて表示を行なうための駆動回路の一例を示すブロック図である。

【図21】梯子配置型電子源基板の一例を示す模式図である。

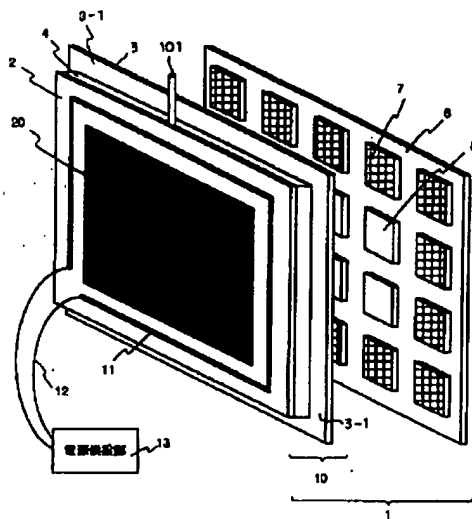
【図22】画像形成装置の表示パネルの一例を示す模式図である。

#### 【符号の説明】

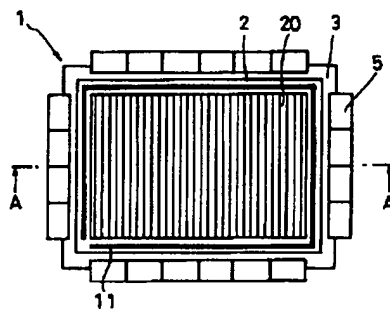
- 1 表示パネルユニット
- 2 フェースプレート
- 3 リアプレート
- 3-1 突出部
- 4 支持枠
- 5 配線
- 6 電気回路基板
- 7 発熱性電気部品
- 8 非発熱性電気部品
- 9 熱伝導部材
- 10 表示パネル
- 11 発熱配線
- 12 配線
- 13 電源供給部
- 20 画像形成部
- 30 電子放出素子部
- 41 温度センサー
- 42 制御装置
- 60 電気回路基板
- 131 基板
- 132、133 素子電極
- 134 導電性薄膜
- 135 電子放出部
- 136 段差形成部

- |     |             |     |  |
|-----|-------------|-----|--|
| 171 | 電子源基板       | 203 | 制御回路   |
| 172 | X方向配線       | 204 | シフトレジスタ  |
| 173 | Y方向配線       | 205 | ラインメモリ   |
| 174 | 表面伝導型電子放出素子 | 206 | 同期信号分離回路   |
| 175 | 結線          | 207 | 変調信号発生器、 $V_x$ 、 $V_a$ : 直流電圧源                               |
| 181 | リアプレート      | 210 | 電子源基板  |
| 182 | 支持枠         | 211 | 電子放出素子   |
| 183 | ガラス基板       | 212 | $D \times 1 \sim D \times 10$ は前記電子放出素子を配線するための共通配線          |
| 184 | 蛍光膜         | 220 | グリッド電極   |
| 185 | メタルバック      | 221 | 電子が通過するため開口  |
| 186 | フェースプレート    | 222 | $D \times 1$ 、 $D \times 2$ 、 $\dots$ $D \times m$ よりなる容器外端子 |
| 188 | 外囲器         | 223 | グリッド電極220と接続された $G1$ 、 $G2$ $\dots$ $Gn$ よりなる容器外端子           |
| 191 | 黒色部材        |     |  |
| 192 | 蛍光体         |     |  |
| 201 | 表示パネル       |     |  |
| 202 | 走査回路        |     |  |

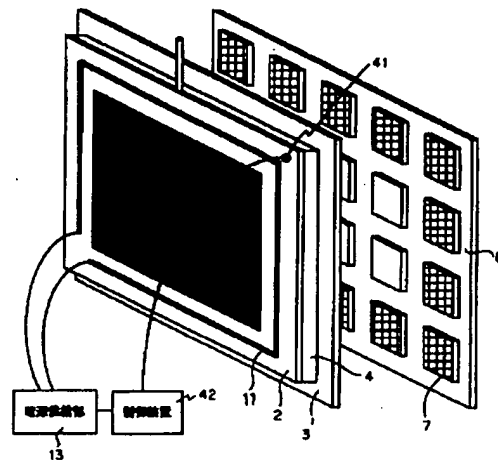
【図1】



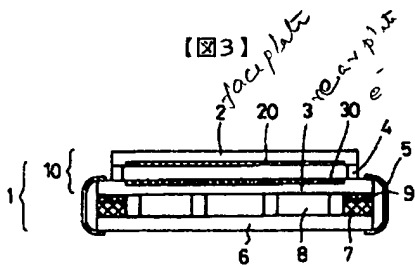
【図2】



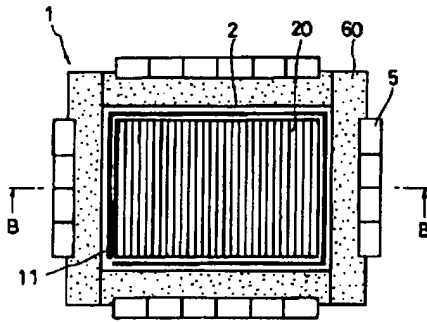
【図4】



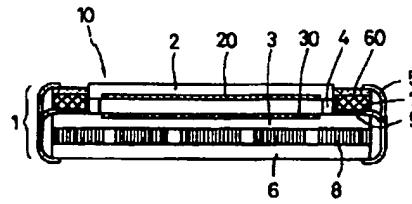
【図3】



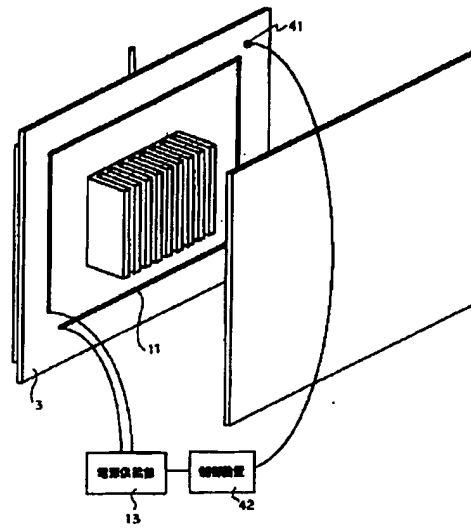
【図5】



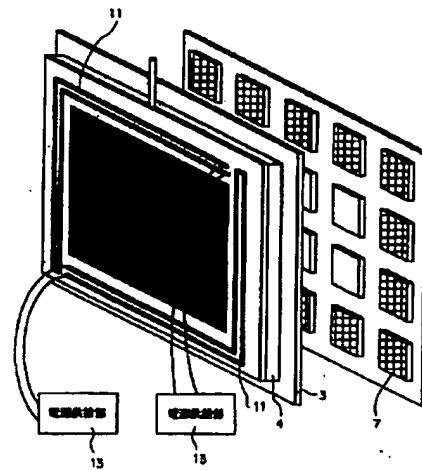
【図6】



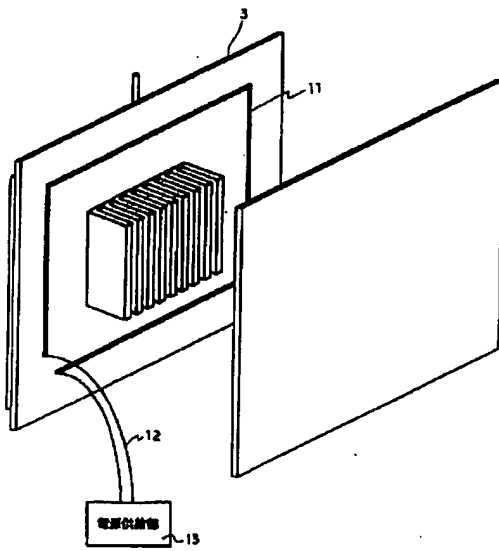
【図8】



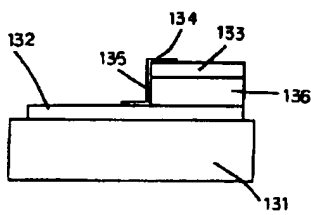
【図9】



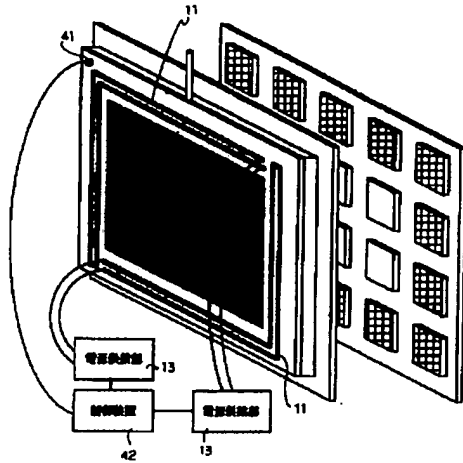
【図7】



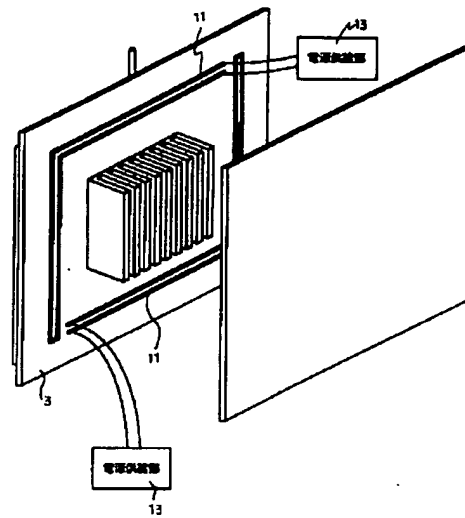
【図14】



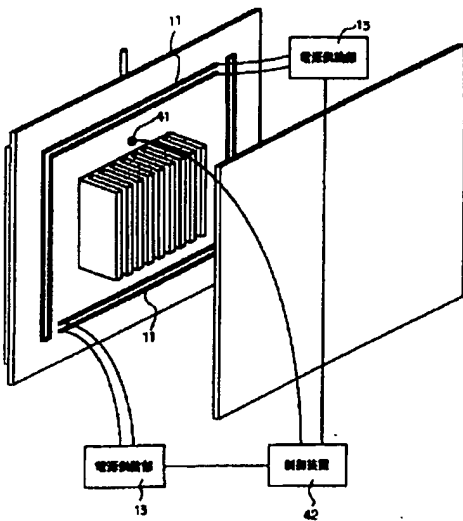
【図10】



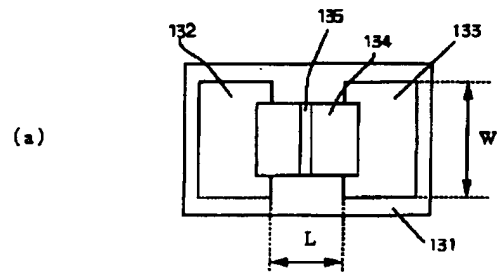
【図11】



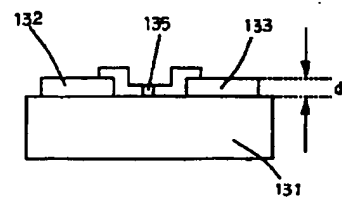
【図12】



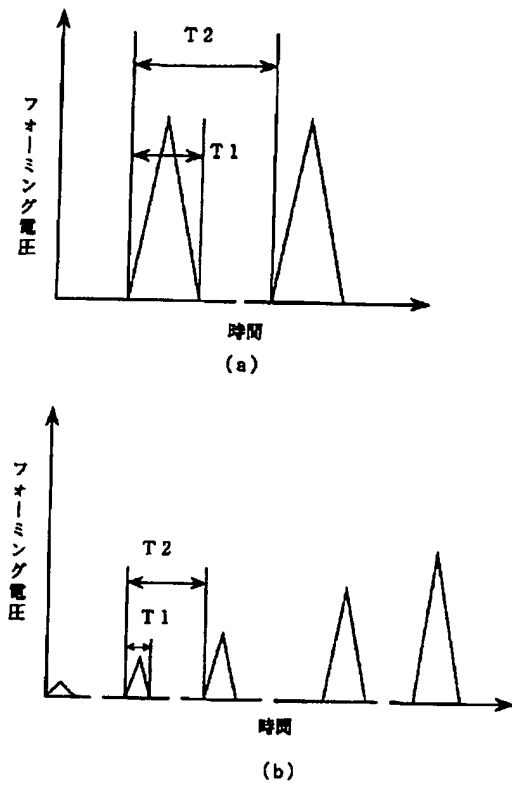
【図13】



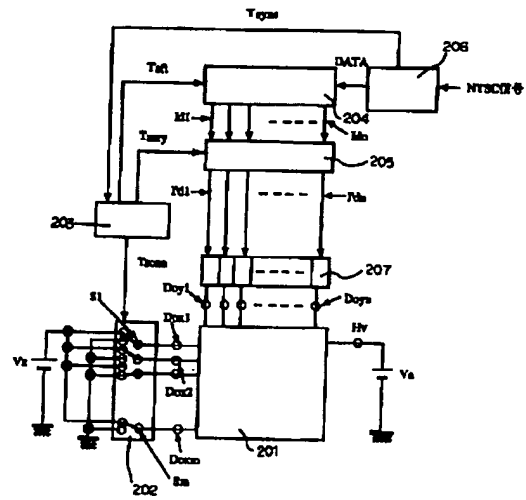
(b)



【圖16】

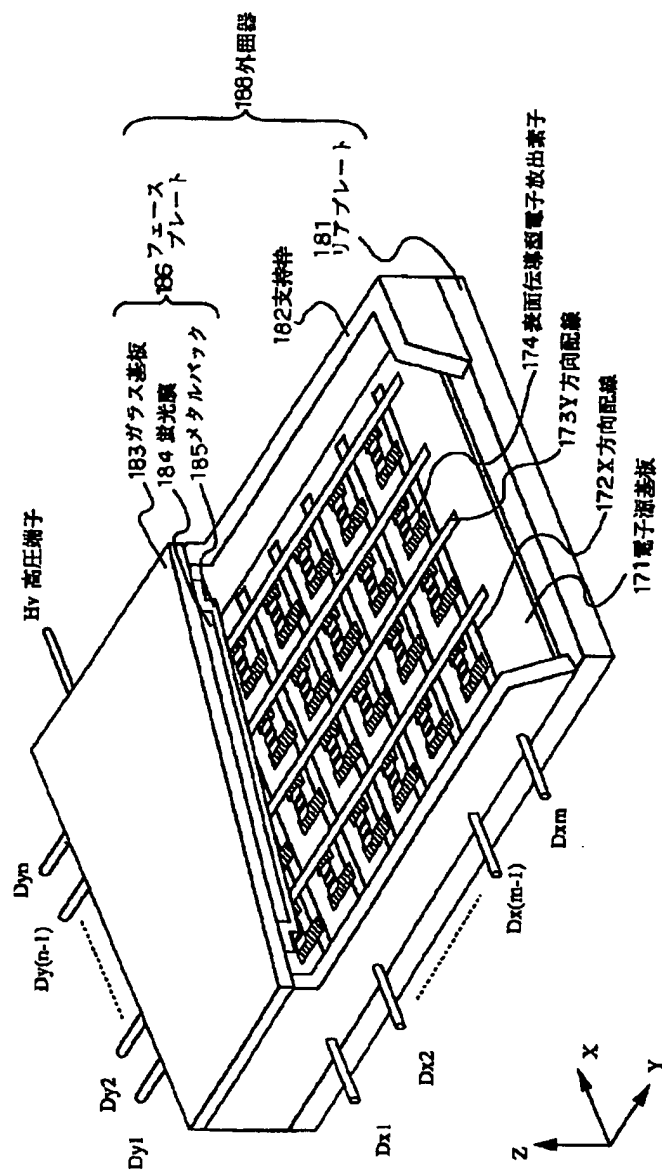


【図20】

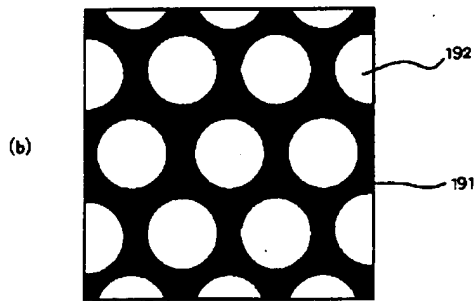
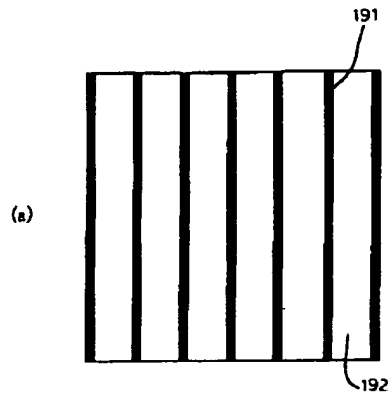




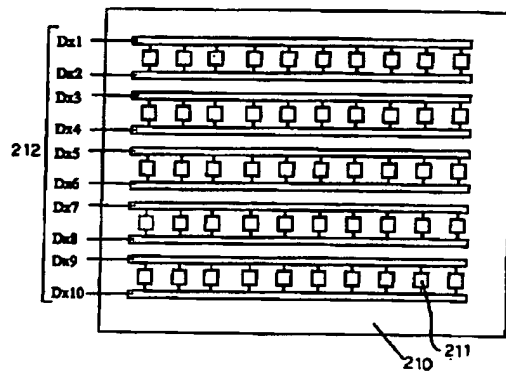
【図18】



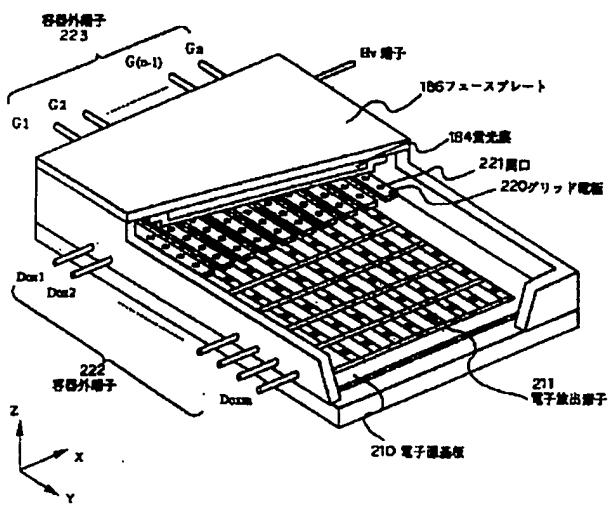
【図19】



【図21】



【図22】



(18)

特開平9-320496

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H01J 29/96

識別記号

庁内整理番号

F I

H01J 29/96

技術表示箇所